FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2. Facultatea/ DSPP	Facultatea de Ştiințe Tehnice şi Umaniste din Târgu Mureș
1.3. Domeniul de studii	Calculatoare şi tehnologia informației
1.4. Ciclul de studii	Licență
1.5. Programul de studiu	Calculatoare
1.6. Calificarea	Inginer

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Departamentul de Inginerie Electrică			
2.1 Denumirea disciplinei				Proiectarea asistată de calculator a modulelor electronice			
2.2 Titularul disciplinei / activităților de curs				Şef lucr.dr.ing. Turos László-Zsolt			
2.3 Titularul (ii) activităților de	seminar			-			
	laborator			Şef lucr.dr.ing. Turos László-Zsolt			
	proiect			-			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Ex	2.7 Regimul disciplinei	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar /laborator/ proiect	0 /2/ 0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator / proiect	0 /28 /0

Distribuția fondului de timp:	ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe	12
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	5
c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	-
d) Tutoriat	-
e) Examinări	2
f) Alte activități:	-

3.7 Total ore studiu individual	19
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Sală de curs cu tablă şi videoproiector
5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laborator dotat cu calculatoare conform descrierii din fişa laboratorului

6. 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații • C2.1 Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații • C2.2 Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C2.3 Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii • C2.4 Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici • C2.5 Implementarea componentelor sistemelor hardware, software și de comunicație • C4. Îmbunătățirea performantelor sistemelor hardware, software si de comunicații • C4.1 Identificarea și descrierea elementelor definitorii ale performantelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.2 Explicarea interacțiunii factorilor care determina performantele sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.3 Aplicarea metodelor si principiilor de baza pentru creșterea performantelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.4 Alegerea criteriilor si metodelor de evaluare a performantelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.5 Dezvoltarea de soluții profesionale pentru sisteme hardware, software și de comunicații bazate pe creșterea performantelor
Competențe transversale	•

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina are ca obiect general cunoașterea și utilizarea adecvată a programelor si subprogramelor componente ale pachetului de programe de proiectare asistată de calculator a circuitelor electrice și electronice.
7.2 Obiectivele specifice	• Disciplina are ca obiect specific cunoașterea și utilizarea adecvată a programelor si subprogramelor componente ale pachetului de programe de proiectare asistată de calculator a circuitelor electrice și electronice, OrCAD, Eagle, Altium Designer precum și utilizarea acestora pentru rezolvarea unor aplicații de complexitate medie.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în packaging-ul electronic și tehnologiile de interconectare. Niveluri de ierarhizare în packaging. Clase și tipuri de module și echipamente electronice; clase și tipuri de componente destinate industriei electronice. Proiectarea asistată de calculator în electronică - principii, programe. Studiu comparativ între sistemele existente în lume. Sisteme integrate de proiectare CAD-CAM-CAE. Noțiuni fundamentale legate de realizarea cu ajutorul calculatorului a diferitelor structuri și articole electrice și neelectrice.	Expunere clasică la tablă și cu videoproiector	**2 ore**
2. Blocul de editare a schemelor "Schematic Capture". Scheme plane, ierarhizate și concatenate. Ierarhii primitive și recurente. Metode de operare. Aspecte electrice și tehnologice privind	Expunere clasică la tablă și cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**

realizarea schemelor electrice. Metode de generare a structurilor de interconectare. Principii de stocare pe calculator a schemelor electrice. Gestionarea blocurilor şi a bibliotecilor. Crearea şi modificarea bibliotecilor de simboluri şi de componente.		
3. Blocul "Layout" de realizare a structurii de interconectare. Importul fişierelor de transfer "Netlist". Opţiuni şi operaţii automate. Operaţii manuale şi interactive - avantaje şi dezavantaje. Facilităţi de proiectare virtuală a subansamblelor PWB.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
4. Optimizarea topologică şi tehnologică a structurii de interconectare. Generarea planelor de masă şi a ariilor de cupru "Copper Pour". Verificări finale: "Design Rule Check". Plasarea găurilor de prindere, verificarea dimensiunilor plăcii proiectate, verificarea poziţiilor componentelor cu plasare restrictivă, introducerea textelor de recunoaştere, poziţionarea corectă a numelor componentelor, plasarea marcajelor de aliniere. Generarea listelor pentru operaţii ulterioare şi documentaţie.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
5. Alegerea componentelor. Criterii principale (Toleranţă, putere, material, domeniu de temperatură, coeficient de temperatură, dimensiuni, factor de formă, MTBF, preţ, etc.). Studiu de caz.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
6. Proiectarea PWB pe baza standardelor IPC. Prezentarea standardului IPC2221.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
7. Calculul lăţimii şi grosimii liniilor de pe PWB. Calcule termice. Proiectarea radiatoarelor pe PWB. Standardul IPC-2152.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
8. Tehnici de proiectare a modulelor electronice de înaltă frecvenţă. Standardul IPC-D-317A.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
9. Interferenţe electromagnetice. Surse de zgomot. Tehnici de reducere a emisiilor electromagnetice. Metode pasive şi active.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
10. Tehnici de proiectare a surselor de comutaţie pe PWB. Studiu de caz.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
11. Interconectarea sistemelor electronice. Formarea buclelor de pământare. Proiectarea la nivel de sistem. Izolarea semnalelor electronice. Proiectarea unui sistem modular.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
12. Editarea listei de conexiuni în format SPICE. Crearea şi editarea unui profil de simulare.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
13. Analiza punctului de funcţionare. Vizualizarea rezultatelor analizelor. Simulare în curent continuu. Simulare în domeniul timp. Simulare în domeniul frecvenţă.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
14. Simulare parametrică, de temperatură, Monte Carlo, şi de caz cel mai defavorabil. Simularea circuitelor digitale şi a celor mixte AD.	Expunere clasică la tablă şi cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**

Bibliografie

1. Componente si circuite pasive: întrebări şi răspunsuri / Ioan Lita, Ion Bogdan Cioc, Daniel Alexandru Visan. Bucureşti: Ed. Matrix Rom, 2016. ISBN: 978-606-25-0226-3 *
2. Integrated electronics : analog and digital circuits and systems / Jacob Millman, Christos C. Halkias, Chetan Parikh. New Delhi : McGraw-Hill Education, 2014. ISBN: 978-0-07-015142-0 *
3. Analóg elektronika / Puskás István, Kovács Csongor. Budapest : General Press Kiadó, 2013. ISBN: 978-963-643-215-7 *

4. Wilson, Peter: The Circuit Designer's Companion. 3rd edition. Newnes, 2012. ISBN: 978-0080971384 *
5. Ionescu, Daniela-Smaranda: Circuite electronice. Bucuresti : Matrix Rom, 2008. ISBN 978-973-755-250-1
6. Tobin, Paul: PSpice for analog communications engineering. San Rafael, Cal. : Morgan & Claypool Publishers, 2007. ISBN 1-598291-60-2 *
7. Tobin, Paul: PSpice for circuit theory and electronic devices. San Rafael, Cal. : Morgan & Claypool Publishers, 2007. ISBN 978-1-59829-156-8 *
8. Tobin, Paul: PSpice for digital communications engineering. San Rafael, Cal. : Morgan & Claypool Publishers, 2007 ISBN 1-59829-162-9 *
9. Williams, Al: Build your own printed circuit board. New York, N.Y. [etc.] : McGraw-Hill, 2004. ISBN 0-07-142783-X *
10. Oltean, Gabriel: Electronic devices. Cluj-Napoca : U. T. Pres, 2006.-317 p.: ill.; 24 cm.- 973-662-220-7*

Bibliografie opțională

1. Design with operational amplifiers and analog integrated circuits / Sergio Franco. New York, N.Y. : McGraw-Hill Education, 2015. ISBN: 978-1-259-25313-3
2. Caniggia, Spartaco – Maradei, Francescaromana: Signal Integrity and Radiated Emission of High-Speed Digital Systems. Wiley, 2008. ISBN: 978-0470511664
3. Pitica D. - Proiectare antiperturbativă în sisteme electronice, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2000;*
4. Tobin, Paul: PSpice for digital signal processing. [San Rafael, Cal.] : Morgan & Claypool Publishers, 2007. ISBN 1-59829-164-5 *
5. Scherz, Paul: Practical electronics for inventors. 2. edition. New York, N.Y.: McGraw-Hill, 2007. ISBN: 978-0-07-145281-6 *
6. Csipkes Doris – Csipkes Gabor: Fundamental analog circuits : practical simulation exercices. Cluj-Napoca: U. T. Press, 2004.-[4], 102 p.: ill.; 24 cm.- 973-662-070-0
7. Hegyesi László – Mihály László: Szimuláció az elektronikában. Budapest, General Press Kiadó, 2002. ISBN 963-9282-57-X*
8. Liviu Viman, Florin Hurgoi, Proiectarea asistată a plachetelor electronice, Îndrumător de laborator, Ed. Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca,2002.
9. Gabriel Chindris, Ana Rusu, Proiectarea asistată de calculator a circuitelor electronice, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2001.*
10. Burdia, Dănuț – Popescu, Gabriel Ștefan: Proiectarea asistată de calculator a circuitelor electronice Spice si VHDL. Bucuresti: Ed. Matrix Rom, 1999. ISBN:973-9390-84-6 *
11. OrCAD Inc. - OrCAD User's Guide, 2001*
12. Herniter M.E., Schematic Capture with Cadence Pspice, Prentice Hall, 2001.
13. Orcad Capture - User's Guide, Cadence Design Systems, 2000.
14. Orcad Layout – User Guide, Cadence Design Systems, 2000.
15. www.cadence.com
16. www.pspice.com

Notiţe de curs, foi de catalog în format electronic accesibil pe intranetul facultăţii

*Cărți accesibile în biblioteca facultății

8.2 Seminar	Metode de predare	Observaţii
Nu este cazul		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observaţii
Tehnologii de proiectare a cablajelor imprimate. Prezentarea şi fixarea elementelor de dicţionar corespunzătoare activităţilor de proiectare CAD-CAM-CAE. Avantajul proiectării modulelor/echipamentelor electronice cu ajutorul calculatorului. *Generarea unor structuri schematice de mică complexitate.*	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Scheme ierarhizate şi concatenate. Importanţa utilizării lor în cadrul documentaţiilor tehnice de produs.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Operaţii cu bibliotecile de simboluri şi componente virtuale (part-uri). *Crearea şi editarea simbolurilor electrice în conformitate cu cerinţele proiectului.*	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Realizarea postprocesării la încheierea unui proiect schematic. Optimizarea transferului SCM-PCB. Liste şi fişiere de postprocesare. Rapoarte de erori; depanarea erorilor.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Programul LAYOUT: etapele de iniţializare a proiectului PCB. Configurări ale mediului de proiectare în vederea realizării corecte a proiectului PCB. Plasarea componentelor. Metode manuale şi automate. Rutarea conexiunilor. Trasee de alimentare, trasee de semnal. Rutare manuală - interactivă - automată. Consideraţii tehnologice.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Operaţii cu bibliotecile de capsule. Crearea, ştergerea şi modificarea acesteia. Arhivarea bibliotecii. Proiectarea capsulelor în concordanţă cu cerinţele componentelor electronice reale, fabricate pe plan mondial. Criterii practice legate de proiectarea pastilelor THT şi "land"-urilor SMT.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Generarea fişierelor de post procesare şi raport (fişierele pentru realizare practică). Operaţii manuale şi automate suplimentare. Finalizarea şi optimizarea fişierului Layout. Verificări finale ale modulului electronic virtual şi a plăcii de circuit imprimat. Inscripţionări, verificări tehnologice.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Editarea listei de conexiuni în format SPICE. Crearea şi editarea unui profil de simulare.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Analiza punctului de funcţionare. Vizualizarea rezultatelor analizelor.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Simulare în curent continuu. Simulare în domeniul timp. Simulare în domeniul frecvenţă.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Simulare parametrică, de temperatură, Monte Carlo, şi de caz cel mai defavorabil.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Simularea circuitelor digitale şi a celor mixte AD.	Expunere, discuţii, realizare	2 ore
Tehnologii de proiectare a cablajelor imprimate. Prezentarea şi fixarea elementelor de dicţionar corespunzătoare activităţilor de proiectare	Expunere, discuţii,	2 ore

CAD-CAM-CAE. Avantajul proiectării modulelor/echipamentelor electronice cu ajutorul calculatorului. Generarea unor structuri schematice de mică complexitate.	realizare	
Verificarea cunoştinţelor prin: Proiectarea unui circuit imprimat de complexitate medie. Proiectul conţine: • Descrierea proiectului • Schema electrică de interconectare a componentelor folosite • Calculele efectuate pentru realizarea schemei electrice • Schema de simulare dacă este cazul şi rezultatele simulaţiilor • Circuitul imprimat realizat în format 2D şi dacă este cazul o imagine în 3D • Lista materialelor • Raportul de verificare generat (Design Rule Check) • Fişierele de tip Gerber pentru producţie • Foile de catalog a componentelor de complexitate medie şi mare (diode, tranzistoare, circuite integrate, etc.) care au un rol crucial în realizarea proiectului	Expunere, discuţii, realizare	2 ore

Bibliografie

1. Tobin, Paul: PSpice for analog communications engineering. San Rafael, Cal.: Morgan & Claypool Publishers, 2007. ISBN 1-598291-60-2 *
2. Gabriel Chindris, Ana Rusu, Proiectarea asistată de calculator a circuitelor electronice, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2001.*
3. Liviu Viman, Florin Hurgoi, Proiectarea asistată a plachetelor electronice, Îndrumător de laborator, Ed. Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca,2002.
4. OrCAD Inc. - OrCAD User's Guide, 2001*
5. Herniter M.E., Schematic Capture with Cadence Pspice, Prentice Hall, 2001.
6. Orcad Capture - User's Guide, Cadence Design Systems, 2000.
7. Orcad Layout – User Guide, Cadence Design Systems, 2000.
8. www.cadence.com
9. www.pspice.com

8.4 Proiect	Metode de predare	Observaţii
Bibliografie		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu cerinţele planului de învăţământ, cu conţinutul disciplinei predate la alte Universităţi din ţară (Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Transilvania din Braşov) şi de peste hotare (Universitatea din Debrecen, Universitatea Tehnică şi de Ştiinţe economice din Budapesta)
- În cadrul lucrărilor de laborator se folosesc componente software larg utilizate în aplicaţii industriale, şi aparatura de laborator existentă permite studenţilor familiarizarea cu aparatura utilizată şi în industria de profil
- Simularea funcţionării circuitelor electronice se realizează folosind aplicaţii software standard în industria electronică

10. Evaluare

A. Condiţii de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator şi promovarea testului de evaluare la laborator

B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:

Tip activitate		10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		înțelegerea problemei, abilitatea de a analiza funcționarea și de a efectua calcule într-un circuit electronic	examen scris cu subiect de teorie și rezolvare de probleme	50%
10.5	Seminar	-	-	-
	Laborator	înțelegerea problemei, abilitatea de a analiza funcționarea unui circuit electronic, proiectarea unui circuit	Evaluare finală a proiectului realizat	50%
	Proiect	-	-	-

10.6 Standard minim de performanță
Tehnologii de proiectare a cablajelor imprimate. Cunoștințe de utilizare a programelor ORCAD Capture, Layout și PSpice, Eagle. Simularea circuitelor în curent continuu, simulare în domeniul timp, simulare în domeniul frecvență.

Semnătura titularului disciplinei:

Șef lucr.dr.ing. Turos László-Zsolt

Semnătura titularului /rilor de aplicații:

Șef lucr.dr.ing. Turos László-Zsolt

Data:

16. 09. 2019

Semnătura directorului de departament:

Conf. dr. ing. Domokos József

Semnătura coordonatorului programului de studii:

Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt